COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 22 NOVEMBRE 1880.

PRÉSIDENCE DE M. EDM. BECQUEREL.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Observations méridiennes des petites planètes, faites à l'Observatoire de Greenwich (transmises par l'Astronome royal, M.* **G.-B. Airy**) *et à l'Observatoire de Paris pendant le troisième trimestre de l'année* 1880. Communiquées par M. **Mouchez.**

Dates. 1880.	Temps moyen de Paris.	Ascension droite.	Correction de l'éphémér.	Distance polaire.	Correction de l'éphémér.	Lieu de l'observation.
			(128) Némésis.			
	h m s	h m s	s	° ′ ″	″	
Juin. 29	12.13.34	18.46.19,04	+ 1,36	116.56.58,4	— 0,1	Paris.
Juill. 5	11.43. 9	18.40.28,44	+ 1,25	117.15. 8,4	— 3,2	Paris.
6	11.38.14	18.39.29,88	+ 1,01	117.18. 0,0	— 0,5	Paris.
			(4) Vesta.			
Juill. 5	9.24.44	16.21.40,92	+ 1,47	107.13.24,2	+ 5,8	Paris.
6	9.20.26	16.21.19,23	+ 1,62	107.17.50,6	+ 6,1	Paris.

Dates. 1880.	Temps moyen de Paris.	Ascension droite.	Correction de l'éphémér.	Distance polaire.	Correction de l'éphémér.	Lieu de l'observation.
		⑦ Iris.				
	h m s	h m s	s	° ′ ″	″	
Juill. 5	11.51.12	18.48.32,84	+ 3,72	109.27. 0,7	− 5,3	Paris.
6	11.46.11	18.47.27,51	+ 3,72	109.26.18,6	− 2,9	Paris.
15	11.10.33	18.37.52,39	+ 3,79	109.20. 1,7	+ 0,6	Greenwich.
27	10. 3. 0	18.26.47,81	»	109.12.35,3	»	Paris.
		⑱ Melpomène.				
Juill. 27	11.42.14	20. 6.17,64	+ 2,97	100.58. 4,6	+ 0,9	Paris.
28	11.37.22	20. 5.21,31	+ 3,15	101. 7.26,5	+ 0,3	Paris.
29	11.32.29	20. 4.24,94	+ 3,14	101.17. 1,1	+ 4,7	Paris.
Août. 3	11. 8.14	19.59.48,52	+ 2,85	102. 6. 7,6	+ 3,9	Paris.
4	11. 3.25	19.58.55,23	+ 2,97	102.16.13,6	+ 5,5	Paris.
10	10.44. 9	19.53.54,36	+ 2,62	103.17.43,8	+ 8,6	Greenwich.
		⑰ Thétis.				
Août. 4	12. 6.28	21. 2. 8,57	+ 0,84	108.16.51,1	− 6,9	Paris.
23	10.36.32	20.46.52,36	+ 1,11	110.14.24,0	− 7,7	Paris.
		(194) Procné.				
Août. 23	11. 1.29	21.11.52,97	»	96.13.54,7	»	Paris.
26	10.48.17	21.10.29,02	»	97. 9.24,6	»	Paris.
27	10.43.56	21.10. 3,29	»	97.27.47,0	»	Paris.
30	10.30.58	21. 8.53,53	»	98.22.33,0	»	Paris.
31	10.26.42	21. 8.33,02	»	98.40.30,3	»	Paris.
Sept. 1	10.22.27	21. 8.14,01	»	98.58.21,5	»	Paris.
2	10.18.14	21. 7.56,43	»	99.16. 9,0	»	Paris.
3	10.14. 2	21. 7.40,37	»	99.33.37,4	»	Paris.
		(107) Camille.				
Août. 26	11.55.39	22.18. 1,55	+ 7,96	»	»	Paris.
30	11.37.24	22.15.29,94	+ 7,67	95.27. 0,2	−24,9	Paris.
31	11.32.51	22.14.52,72	+ 8,00	95.32.35,4	−28,9	Paris.
Sept. 1	11.28.18	22.14.15,52	+ 8,17	95.38.18,7	−25,4	Paris.
2	11.23.45	22.13.38,22	+ 8,01	95.43.54,5	−29,8	Paris.
3	11.19.12	22.13. 1,02	+ 7,71	95.49.40,2	−24,5	Paris.
		(185) Euniké.				
Août. 26	12.44. 6	23. 6.36,63	−12,42	100.21. 9,5	+ 0,7	Paris.
27	12.39.32	23. 5.59,01	−12,65	100.37. 7,3	− 3,6	Paris.

Dates. 1880.	Temps moyen de Paris.	Ascension droite.	Correction de l'éphémér.	Distance polaire.	Correction de l'éphémér.	Lieu de l'observation.
			(185) Euniké (suite).			
	h m s	h m s	s	° ′ ″	″	
Août 30	12.25.49	23. 4. 3,28	−12,70	101.25.27,3	− 0,1	Paris.
31	12.21.14	23. 3.23,90	−12,52	101.41.31,3	− 2,1	Paris.
Sept. 1	12.16.38	23. 2.43,99	−12,47	»	»	»
2	12.12. 2	23. 2. 3,39	−12,79	102.13.38,5	− 3,2	Paris.
3	12. 7.26	23. 1.22,84	−12,78	»	»	»
4	12.12. 8	23. 0.42,28	−12,32	102.45.43,4	− 1,5	Greenwich.
24	10.31.36	22.48. 4,66	»	107.32.11,5	»	Paris.
27	10.18.20	22.46.36,56	»	108. 7.13,6	»	Paris.
28	10.13.57	22.46. 9,33	»	108.18.28,2	»	Paris.
29	10. 9.35	22.45.43,55	»	108.29. 5,9	»	Paris.
			(29) Amphitrite.			
Sept. 4	13. 3.46	23.52.28,13	+ 0,30	91.47.57,3	− 2,4	Greenwich.
24	11.17.27	23.34. 4,01	+ 0,39	92.46.52,3	− 1,5	Paris.
27	11. 2.58	23.31.21,82	+ 0,41	92.55. 8,3	− 2,9	Paris.
28	10.58. 9	23.30.28,82	+ 0,19	92.57.46,6	− 3,1	Paris.
29	10.53.21	23.29.36,72	+ 0,13	93. 0.20,7	− 3,1	Paris.
30	10.48.34	23.28.45,69	+ 0,30	93. 2.50,3	− 3,2	Paris.
Oct.. 1	10.43.48	23.27.55,43	+ 0,35	93. 5.14,4	− 3,8	Paris.
			(150) Nuwa.			
Sept. 24	11.42.18	23.58.58,86	»	88.25. 2,6	»	Paris.
27	11.28.18	23.56.46,54	»	88.42.10,7	»	Paris.
28	11.23.39	23.56. 2,87	»	88.47.56,9	»	Paris.
29	11.19. 0	23.55.19,51	»	88.53.38,3	»	Paris.
30	11.14.22	23.54.37,38	»	88.59. 9,1	»	Paris.
Oct.. 1	11. 9.44	23.53.54,85	»	89. 4.51,4	»	Paris.
			(182) Elsa.			
Sept. 24	11.53.15	0. 9.57,82	»	92.58.12,0	»	Paris.
27	11.38.50	0. 7.19,52	»	93.16.17,8	»	Paris.
28	11.34. 2	0. 6.27,16	»	93.22.15,4	»	Paris.
30	11.24.26	0. 4.42,58	»	93.33.52,5	»	Paris.
Oct.. 1	11.19.38	0. 3.50,98	»	93.39.35,0	»	Paris.
			(121) Hermione.			
Sept. 30	11.57.36	0.37.58,87	− 3,59	97.27.47,7	−19,8	Paris.
Oct.. 1	11.52.57	0.37.15,71	− 3,51	97.31.16,4	−19,1	Paris.

» Les comparaisons de Vesta se rapportent à l'éphéméride du *Nautical Almanac;* celles de Camille, à l'éphéméride publiée dans la circulaire n° 141 du *Berliner Jahrbuch*.

» Toutes les autres se rapportent aux éphémérides du *Berliner Jahrbuch*.

» Les observations de Paris ont été faites par M. Henri Renan. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Les sources thermales de la chaîne du littoral du Venezuela (Amérique méridionale).* Note de M. **Boussingault.**

« La chaîne littorale s'étend, à l'ouest, depuis le cerro de Avila jusqu'à Nueva Valencia, où elle se confond avec une ramification de la Cordillère orientale des Andes. Parallèlement, une ligne de montagnes peu élevées limite au sud les plaines de l'Apure et de l'Orénoque. C'est à partir du groupe de collines de Higuerote que commencent les vallées d'Aragua, dont les eaux, n'ayant pas d'issue vers la mer, forment le grand lac de Tacarigua.

» Le massif du littoral est constitué par le granit et le gneiss ; on y connaît plusieurs sources thermales, dont les plus importantes par leur abondance et leur température sont celles d'Onoto, de Mariara, près de la ville de Maracay, et de las Trincheras, située à peu de distance de Valencia.

» I. *Sources d'Onoto* (altitude 696^m). — L'eau sort du gneiss de trois bassins placés au même niveau et donne naissance au ruisseau de Aguas calientes. J'ai trouvé la température de 44°,5, un thermomètre à l'ombre marquant 30°.

» L'eau n'avait pas d'odeur; les réactifs n'y occasionnèrent aucun précipité ; 1^{lit}, évaporé à siccité, laissa un faible résidu siliceux ayant une réaction alcaline.

» Du fond des bassins s'élevaient, par intermittence, des bulles de gaz azote. Le terrain environnant les sources est couvert de blocs de roches évidemment détachés du sommet de la Cordillère. Un de ces blocs granitiques, de forme hémisphérique, avait 9^m de circonférence; des fragments de gneiss, riches en grenat, sont épars dans la savane; au sitio del cerro de la Preñada, cette roche, en place, renferme des amas d'un calcaire blanc saccharoïde.

» II. *Sources de Mariara* (altitude 553^m). — Ces sources sont à quelques milles au nord-est de Maracay, près du hameau de Mariara, dans une sorte d'amphithéâtre en granit renfermant de longs cristaux de feldspath, mêlés à des lamelles de mica argentin ; la roche est liée au gneiss et à un mica-

schiste abondant en grenats. Les pics dentelés, de formes bizarres, qui terminent le granit donnent un aspect singulier, on pourrait dire lugubre, à la localité nommée le Coin du Diable (Rincon del Diablo).

» C'est dans cette enceinte que de plusieurs cavités surgit de l'eau à une température de 36° à 60°; son régime est assez fort pour donner naissance à la rivière de Aguas tibias. L'eau la plus chaude sort à la partie inférieure; le thermomètre s'y maintint à 64°; quand on vient de la recueillir, elle possède une odeur d'acide hydrosulfurique, qui se dissipe par le refroidissement au contact de l'air. Les réactifs y indiquent des traces de sulfates et de carbonates; évaporée, elle laissa un résidu siliceux ramenant au bleu le tournesol rougi par un acide. Du fond des *posos* d'où les sources apparaissent on voyait sortir, toutes les deux ou trois minutes, une série de bulles de gaz azote.

» L'eau de Mariara diffère donc de celle de l'eau d'Onoto par une température notablement plus élevée, par la présence de l'acide sulfhydrique et, je dois ajouter, par ce fait curieux qu'il s'y développe, malgré une chaleur de 50° à 60°, deux plantes aquatiques, signalées par de Humboldt, l'une membraneuse, l'autre à fibres parallèles. La première rappelle l'*Ulva labyrinthiforma* de Vandelli, qu'on rencontre dans des sources chaudes de l'Europe.

» III. *Sources de las Trincheras, près Nueva Valencia.* — Le lac de Tacarigua, dans la belle et fertile vallée d'Aragua, a 10 lieues de longueur sur une largeur moyenne de 2 lieues; sa profondeur varie de 18^{m} à 24^{m}. En février, sa température, prise à la surface, était de 24°. On peut adopter, pour l'altitude, 539^{m}; c'est celle que j'ai trouvée à Maracay, bâtie sur la plage septentrionale. On y voit de nombreux îlots de gneiss, dont quelques-uns sont habités, et couverts d'une vigoureuse végétation.

» La ville de Nueva Valencia, peu éloignée des thermes de las Trincheras, est à 5^{km} à l'ouest du lac; elle fut fondée en 1536. Avant d'atteindre l'état prospère que lui procure la culture du cotonnier et de l'indigotier, Valencia eut à subir de rudes épreuves, dont quelques-unes appartiennent aux épisodes les plus dramatiques et les plus terribles de la conquête. Qu'il me soit permis de les rappeler ici, d'apès Oviedo [1].

» Un caballero biscayen, Lopes de Aguirre, issu de parents pauvres, mais nobles, passa en Amérique pour, suivant son expression, y « travailler la » lance à la main ». Après avoir fait la guerre dans le Pérou, il descendit

---

[1] Oviedo, *Historia de la provincia de Venezuela*.

le Maragnon, parvint à l'île de Margarita, et de là, par le port de Barbaruta, pénétra dans la vallée d'Aragua. A son approche, tous les habitants de Valencia s'empressèrent de se retirer dans les îles du lac Tacarigua, emmenant avec eux toutes les embarcations du rivage.

» En entrant à Valencia, le tyran Lopes proclama l'indépendance du pays et la déchéance de Philippe II. C'est de cette ville qu'il adressa cette fameuse lettre au roi d'Espagne, qui, dit de Humbolt, peint avec une effrayante vérité les mœurs de la soldatesque au XVI[e] siècle. Lopes se vante tour à tour de ses crimes et de sa piété [1].

» Voici quelques passages de cette lettre, imprimée pour la première fois en 1723 :

« ... Nous ne nous regardons plus comme Espagnols : nous te faisons une guerre cruelle, parce que nous ne voulons pas endurer l'oppression de tes ministres. Je suis boiteux du pied gauche par deux coups d'arquebuse que je reçus dans la vallée de Coquimbo, combattant sous les ordres de ton maréchal, Alonzo de Alvarado, contre François Hernandez de Giron, rebelle alors comme je le suis à présent et le serai pour toujours, car depuis que ton vice-roi, le marquis de Cañete, fit pendre nos plus vaillants guerriers, je ne fais pas plus de cas de tes pardons que des livres de Martin Luther.... J'ai la certitude que peu de rois vont au ciel; aussi, nous autres, nous nous regardons comme très heureux de nous trouver ici, aux Indes, conservant dans toute leur pureté les mandements de Dieu....

» ... En sortant de la rivière des Amazones, nous débarquâmes dans une île qu'on nomme la *Margarita*. C'est là que nous reçûmes d'Espagne la nouvelle de la grande faction des luthériens. Cette nouvelle nous fit grand'peur. Nous trouvâmes parmi nous un de cette faction; son nom était Monte Verde. Je le fis mettre en pièces, comme de droit; car crois-moi, seigneur, que partout où je suis on vit suivant la loi....

» En 1559, le marquis de Cañete envoya à l'Amazone Pedro de Ursua, Navarrois; nous naviguâmes sur les plus grandes rivières du Pérou.... Nous avions déjà fait trois cents lieues lorsque nous tuâmes ce mauvais et ambitieux capitaine. Nous choisîmes pour roi un cavallero de Séville, Fernand de Gusman, et nous lui jurâmes fidélité. On me nomma son maître de camp, et, parce que je résistais à ses volontés, on voulut me tuer; mais, moi, je tuai le nouveau roi, son capitaine des gardes, son lieutenant général, son chapelain, une femme, un chevalier de l'île de Rhodes, deux enseignes et cinq ou six domestiques du prétendu roi.... Je nommai des capitaines et des sergents; ils voulurent me tuer, mais je les fis pendre tous. C'est au milieu de ces aventures que nous naviguâmes onze mois jusqu'à l'embouchure de la rivière. Nous fîmes plus de quinze cents lieues. Dieu sait comment nous sommes sortis de cette grande masse d'eau!

» Lopes de Aguirre, abandonné des siens, fut tué à Barquisimeto. Au moment de succomber, il plongea le poignard dans le sein de sa fille unique, pour qu'elle n'eût pas à rougir du nom de la fille d'un traître.

---

[1] HUMBOLDT, *Relation historique du voyage aux régions équinoxiales*, t. V, p. 234.

» Dans la croyance des indigènes, l'âme du tyran erre dans les savanes comme une flamme fuyant l'approche des hommes ([1]). Ce sont des feux rougeâtres, mobiles, des éclairs sans tonnerre que j'ai pu observer durant des nuits sereines, sur les pentes de la Sierra Nevada de Merida, dans la direction du golfe ou sac de Maracaïbo.

» En 1578, Valencia courut un nouveau danger: ce fut l'incursion des Caribes de l'Orénoque. Cette horde anthropophage traversa les plaines en remontant les rives du rio Guarico, et parvint jusqu'au lac de Tacarigua; heureusement elle fut repoussée par la valeur du capitaine Garis Gonzalès. Les descendants de ces mêmes Caribes vivent actuellement dans les missions comme de paisibles cultivateurs.

» Enfin, un siècle plus tard, en 1678, des flibustiers français saccagèrent Nueva Valencia, après avoir pénétré dans la vallée d'Aragua par l'ouverture (abra) que présente la chaîne granitique du littoral. C'est le chemin de Puerto Cabello. On monte d'abord une pente douce jusqu'à proximité de la ferme de Barbula où est l'arête de partage; c'est dans un ravin que se trouvent les sources de las Trincheras, aussi remarquables par leur température élevée que par leur abondance. Le nom de las Trincheras vient des fortifications que construisirent les flibustiers. La position était bien choisie. En cas d'une défaite essuyée dans la vallée d'Aragua, la retraite vers la mer était assurée. Un examen attentif montre que les travaux avaient été exécutés avec intelligence. Nul doute que, comme moyen de défense, les aventuriers pouvaient lancer sur les assaillants des masses d'eau bouillante.

» Les sources forment un ruisseau de 5^m à 6^m de largeur, sur une profondeur de $0^m,50$; c'est le rio de Aguas Calientes. L'eau chaude jaillit à une cinquantaine de mètres au-dessus du ravin, de deux cavités ouvertes dans le granit et du fond desquelles, de temps en temps, sortent des bulles d'azote.

» Dans l'un des bassins j'ai trouvé pour la température 92°,2, dans l'autre 96°,9.

» Après les sources d'Urijino, au Japon, qu'on assure débiter de l'eau pure à 100°, celles de las Trincheras seraient les plus chaudes du monde.

» L'eau est douée d'une odeur très prononcée d'acide sulfhydrique, qu'elle conserve quand elle est refroidie en vase clos, mais qu'elle perd en se refroidissant à l'air libre; ainsi refroidie, elle est sans saveur; les réactifs

---

([1]) HUMBOLDT, *Relation historique*, t. V, p. 235.

y accusent de faibles proportions de chlorures et de sulfates; en l'évaporant, on en retire un résidu de silice à réaction alcaline.

» Avec les moyens dont je disposais, je dus me borner à ces quelques essais, en regrettant de ne pouvoir faire l'analyse complète d'une source aussi remarquable, apportant de l'intérieur de la terre, comme toutes les sources thermales, des substances utiles aux organismes qui vivent à la surface du globe; aussi ce fut avec une bien vive satisfaction qu'en 1878, lors de l'Exposition internationale, je découvris, parmi les intéressants produits venus de Venezuela, un flacon contenant une dizaine de litres d'eau de las Trincheras, que le commissaire de la république américaine, qui est un chimiste distingué, M. Marcano, s'empressa de mettre à ma disposition.

» L'eau était bien conservée, à en juger par le gaz sulfhydrique qu'elle tenait en dissolution; elle était limpide, reposant sur un faible sédiment floconneux, d'une teinte jaunâtre ([1]).

» Voici le résultat de l'analyse exécutée dans mon laboratoire du Conservatoire des Arts et Métiers, et rapporté à 1^{lit} de liquide :

	gr		gr
Chlore...............	0,058	Lithine..................	traces
Acide sulfurique........	0,034	Silice....................	0,127
Acide borique..........	0,000	Oxyde de fer.............	0,012
Soude................	0,066	Acides sulfhydrique, carbonique................	indéterminés
Potasse...............	0,014	Oxyde de cuivre..........	0,000
Chaux................	0,013	Arsenic..................	0,000
Magnésie.............	0,006		

» La silice soluble est relativement en assez forte proportion. Cette proportion dépasse celle que l'on trouve dans les eaux de Plombières, de Carlsbad et d'Aix-la-Chapelle. C'est, sous le rapport de la teneur en acide silicique, avec l'eau des geysers d'Islande que la source de las Trincheras offre le plus d'analogie; comme ces eaux, elle dépose des concrétions siliceuses, aux points d'émission.

» L'absence du cuivre a été admise, après avoir employé pour le découvrir les procédés les plus délicats de l'électrolyse, et c'est à M. L'Hôte, dont l'habileté comme analyste est bien connue de l'Académie, qu'avait été confiée la recherche de l'arsenic.

([1]) Il y aurait à examiner ce sédiment, dans lequel on rencontrerait probablement des substances que ne contenait pas l'eau limpide.

» J'ai été surpris qu'une source thermale aussi abondante, placée à proximité d'une assez nombreuse population, ne fût pas fréquentée par des malades; est-ce parce que, à l'époque où je m'y trouvais, il n'y avait pas dans la contrée de médecins qui pussent en recommander l'usage!

» Lorsque je me rendis de Nueva Valencia à las Trincheras, Puerto-Cabello était encore au pouvoir des Espagnols; le général Paez en faisait le blocus; l'ennemi, à court de vivres, exécutait de fréquentes sorties pour s'en procurer; dans cet état de guerre, je jugeai prudent de ne pas emporter mon baromètre, instrument précieux construit par Fortin, qu'Arago avait comparé au baromètre de l'Observatoire, et qui aurait pu être endommagé dans un engagement.

» Je déterminai l'altitude par l'ébullition de l'eau; je trouvai que les sources devaient être élevées de 300^m à 350^m au-dessus de la mer.

» Je mets en regard l'élévation des sources et leur température :

	Altitude.	Température.
Onoto....................	696^m	$44,5^o$
Mariara..................	553	64,0
Trincheras	300 à 350^m	96,9

» Ces sources sortent de la même roche, d'un même massif de montagnes et dans un périmètre limité; ce qu'elles présentent de curieux, c'est que, en partant du haut vers le bas, l'accroissement de leur température serait proportionnel à la différence en altitude : 1° d'augmentation de chaleur pour une différence de niveau de 6^m à 7^m.

GÉOGRAPHIE. — *Reconnaissance du Napo* (*Amérique équatoriale*). Note de M. DE LESSEPS.

« M. Wiener, vice-consul de France à Guayaquil, port de la république de l'Équateur, vient de traverser en sept mois l'Amérique méridionale dans sa plus grande largeur, de Quito au Para. Le courageux voyageur a descendu un des affluents les plus importants de l'Amazone, le Napo, cette grande rivière découverte il y a trois siècles et demi par Gonzallo Pizarre et qui sert de limite entre l'Équateur et la Colombie. C'est de ses bords que partit Orellana pour aller vers la mer, ce qui amena la découverte de l'Amazone. M. Wiener a refait le même voyage, mais avec toute la précision que comporte notre époque : il a relevé et sondé le Napo,

reconnu maintenant navigable sur un millier de milles à partir de son confluent, et il a complété ainsi l'étude d'un itinéraire fort important pour l'avenir, entre Manabi et Peroaté. Une Lettre que je reçois de M. Wiener résume les résultats si intéressants de l'expédition du hardi explorateur, qui, malgré ses fatigues, n'hésite pas à retourner à son poste en remontant le Huallaga, un autre tributaire considérable de l'Amazone.

« Ma mission à travers le Napo est terminée. Je puis dire avec satisfaction qu'elle a réussi.

» J'ai ouvert la *trocha* de Papalleata à Baeza, et, de là au Napo, je me suis servi d'une *trocha* existant encore en partie. J'ai traîné la chaîne d'arpenteur à travers la forêt vierge, et puis j'ai fait sur le Napo un travail hydrographique qui permettra de dessiner non seulement le fleuve, mais encore le chenal.

» Comme ce travail a été précédé d'un arpentage de Quito à Nanabi, et que je l'ai continué jusqu'à Pervonté sur l'Amazone, dernier point étudié et indiqué sur les Cartes des pilotes brésiliens, mon expédition, au point de vue géographique, complète pour la première fois la mesure de l'Amérique méridionale dans sa plus grande largeur.

» Au point de vue commercial, j'ai parcouru une grande et belle voie que la nature a tracée à travers cet immense continent.

» Au point de vue colonisateur, je pourrai fournir, sur une région plus grande que la France, des renseignements précis, et, dès maintenant, je puis dire que cette région mérite mieux que le rôle d'un pays de transit. C'est un terrain fécond, sous un climat doux, qui ne demande qu'à être travaillé pour rendre mille fois la semence qu'on lui confie; et quelle semence! Les exploitations agricoles les plus rémunératrices peuvent y être tentées avec plein succès : le sucre, le café, le cacao, le caoutchouc, etc. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

VITICULTURE. — *Sur les traitements des vignes par le sulfure de carbone.* Note de M. P. de Lafitte.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

« Dans les Mémoires ou articles, déjà nombreux, que j'ai publiés sur différents sujets qui touchent au Phylloxera, lorsque j'ai cité une observation ou une idée, je n'ai jamais omis sciemment d'en nommer l'auteur. Je crois, par cela même, pouvoir réclamer ce qui semble m'appartenir. Je veux parler ici de la distribution des trous sur le terrain, dans les traitements par le sulfure de carbone. Voici ce que j'en disais au Congrès viticole de Clermont-Ferrand, à la séance du matin, le 1er septembre dernier (1) :

(1) Compte rendu officiel publié par la *Vigne française*, numéro du 30 septembre 1880, p. 354, colonne 2, en bas.

« Il y a longtemps que j'ai pratiqué et fait connaître un moyen fort simple d'obtenir une distribution parfaitement régulière des trous sur le terrain. Je me sers de cordeaux, qui permettent de les distribuer sur des rangées parallèles, et, sur ces cordeaux, je fais des *nœuds simples* équidistants, qui permettent de placer les trous à des distances rigoureusement égales.... Chaque ouvrier n'a qu'à suivre son cordeau et poser la pointe du pal à côté de chaque nœud, qui se voit parfaitement.... »

» Cette méthode est décrite dans une brochure publiée au mois d'octobre 1878, et signalée dans les *Comptes rendus* (séance du 28 octobre 1878). Le caractère distinctif en est que la place de chaque trou d'injection se trouve fixée indépendamment de la position des souches. J'ai essayé, à Clermont, de faire ressortir les nombreux avantages qu'on y trouve. Ici, il y a lieu d'en rappeler un seulement :

« 3° On peut ainsi placer chaque trou exactement à hauteur du milieu de l'intervalle entre deux trous consécutifs des rangées adjacentes. Cette disposition est tellement importante, que, si on la compare à celle où les trous sont tous à la même hauteur, on peut obtenir avec la première un effet meurtrier aussi énergique [1] qu'avec la seconde en réduisant le nombre des trous dans une proportion considérable. Le calcul prouve que cette réduction peut être supérieure *au quart* [2] du nombre total [3].... »

» A côté des avantages de cette méthode, je ne vois encore à signaler qu'un inconvénient, tenant à ce fait, découvert par M. Boiteau, que le sulfure de carbone exerce une action fâcheuse sur les racines dans un rayon de $0^m,10$ autour de la dose toxique. Il arrive très fréquemment qu'une souche se trouve placée à hauteur d'un trou d'injection, et, si la souche sort de l'alignement de son rang, et en sort du côté du trou, elle en peut être très rapprochée : danger qui n'existe jamais quand on règle la position des trous par celle de la souche elle-même. Le mieux est, je crois, de passer

---

[1] Dans un Mémoire étendu, présenté à l'Académie et signalé aux *Comptes rendus* de la séance du 7 avril 1879, l'égalité d'effet meurtrier est définie par l'égalité des rayons des cercles circonscrits aux triangles ayant pour sommets trois trous d'injection voisins, et cette définition y est justifiée avec des développements qui ne sauraient trouver place ici.

[2] Cette réduction varie avec la distance des lignes de trous et la distance correspondante des trous dans chaque ligne, le nombre total des trous par hectare restant rigoureusement le même, quel que soit le mode de plantation de la vigne. A Clermont, parlant d'après mes souvenirs, j'ai dit *au tiers ou au quart*. Depuis, j'ai consulté les Tableaux du Mémoire précité, qui s'appliquent à tous les systèmes usités de plantation de la vigne, reconnu qu'on pouvait réduire parfois *de plus du quart* le nombre des trous, sans arriver cependant *au tiers*, et j'ai rectifié sur ce point le compte rendu du Congrès (p. 355, en bas).

[3] Revue précitée, p. 355, colonne 1, en bas.

outre, le danger signalé par M. Boiteau s'étant montré, dans la pratique, à peu près négligeable.

» J'ajoutais à Clermont :

« Le détail de la méthode pratique a été publié en 1878. Il semble qu'on tourne autour de la méthode sans vouloir y entrer. Dans une Note parue dans les *Comptes rendus* du 4 mai 1879, M. Boiteau explique que, dans les vignes plantées irrégulièrement, il prend *une ligne d'opération ;* dans une Note parue dans les *Comptes rendus* du 26 janvier 1880, il place ses trous sur des lignes parallèles, comme il l'a expliqué tout à l'heure : encore un pas, et le progrès sera réalisé [1]. »

» La comparaison des dates rapportées dans cette Note suffira pour faire attribuer à chacun ce qui lui appartient. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur la réduction simultanée d'une forme quadratique et d'une forme linéaire.* Mémoire de M. **H. Poincaré**. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

« Dans un Mémoire précédent (*Comptes rendus*, séance du 14 juin 1880), j'ai étudié les questions relatives à la réduction et à l'équivalence des formes cubiques ternaires. Parmi ces formes, celles de la cinquième et de la sixième famille sont décomposables en un facteur linéaire et un facteur quadratique. J'avais donc été conduit à étudier la réduction d'un système composé d'une forme linéaire et d'une forme quadratique.

» D'après les conseils de M. Hermite, j'ai poursuivi les résultats obtenus et j'ai cherché à approfondir l'étude des conditions d'équivalence ou des substitutions semblables de pareils systèmes.

» J'ai laissé de côté les systèmes qui correspondent aux formes cubiques de la sixième famille. J'ai fait voir seulement que, à la condition de modifier un peu la définition des systèmes réduits, il n'y avait, quand les invariants algébriques restaient constants, qu'un nombre fini de systèmes réduits à coefficients entiers. En ce qui concerne les systèmes qui correspondent aux formes cubiques de la cinquième famille, j'ai eu à examiner trois cas.

» Dans le premier cas, on ramène la réduction à celle d'une forme définie.

---

[1] Page 356, colonne 1 du compte rendu du Congrès, dans la Revue précitée.

» Dans le deuxième cas, on obtient un nombre fini de systèmes réduits, parmi lesquels il en est deux que j'appelle *extrêmes* et dont les coefficients se calculent très aisément. Il n'y a pas de substitution semblable.

» Dans le troisième cas, le problème se ramène à la réduction d'une forme quadratique linéaire indéfinie. C'est ce cas qui est le plus intéressant, parce que c'est le seul où il y ait des substitutions semblables. Y a-t-il des transformations binaires à coefficients entiers qui reproduisent un système composé d'une forme linéaire et d'une forme quadratique? C'est là un problème qui a été déjà traité par M. Hermite, dans son célèbre Mémoire sur les formes quadratiques ternaires (*Journal de Crelle*, t. 47), M. Hermite a fait voir qu'on pouvait le ramener à la solution en nombres entiers de l'équation

$$t^2 - Gu^2 = 1,$$

où G est une quantité donnée.

» C'est aussi à une équation de cette forme que j'ai été conduit, par une voie toute différente. Mais elle ne m'aurait pas suffi pour trouver toutes les substitutions semblables, ce qui était mon but, et j'ai dû avoir recours à d'autres considérations.

» A et B étant des nombres complexes existants, C un nombre complexe idéal, je conviens d'écrire

$$A \equiv B \pmod{C}$$

lorsque A — B est divisible par C, et je fais voir que ces congruences complexes jouissent identiquement des mêmes propriétés que les congruences ordinaires, et en particulier de celles qui sont une conséquence du théorème de Fermat. Je ramène ensuite le problème des substitutions semblables à la résolution d'une congruence complexe de la forme

$$A^m \equiv 1 \pmod{C},$$

qui se traite de la même façon que les congruences ordinaires de la même forme.

» J'ai donné quelques exemples numériques, et j'ai fait voir, par exemple, par des calculs très rapides, que la plus simple des substitutions linéaires à coefficients entiers qui reproduisent le système

$$14x + y + 2z, \quad y^2 - 6z^2$$

est la suivante :

$$\begin{aligned} x &= x_1 + 5918360y_1 + 14651280z_1, \\ y &= 46099201y_1 + 112919520z_1, \\ z &= 18819920y_1 + 46099201z_1. \end{aligned}$$

» J'ai fait, en passant, une remarque que je crois nouvelle. Supposons que Ω soit un entier impair, que a et b soient deux entiers tels que

$$a^2 - b^2\Omega = 1$$

et soient plus petits que tous les autres entiers satisfaisant à cette condition, que c et d soient des entiers impairs tels que

$$c^2 - d^2\Omega = 4$$

et soient plus petits que tous les autres entiers satisfaisant à cette condition; j'ai fait voir qu'on aura

$$\left(\frac{c + d\sqrt{\Omega}}{2}\right)^3 = a + b\sqrt{\Omega}. \text{ »}$$

M. D. Carrère adresse la première Partie d'un Mémoire concernant un procédé de résolution d'une équation du sixième degré, dont toutes les racines sont imaginaires.

(Commissaires : MM. Bonnet, Puiseux, Bouquet.)

M. Monméja adresse un Mémoire sur l'origine de l'électricité atmosphérique.

(Renvoi à l'examen de M. Desains.)

M. Ch. Brame adresse un Mémoire portant pour titre : « Cristallogénie vésiculaire et encyclide; rayon d'influence ».

(Renvoi à la Section de Physique.)

M. A. Dumont adresse, par l'entremise de M. de Lesseps, un certain nombre de documents indiquant l'état actuel du projet de canal d'irrigation dérivé du Rhône.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, deux nouveaux fascicules des « Annales du Bureau cen-

tral météorologique de France », année 1879, savoir « I. Étude des orages en France et Mémoires divers » et « IV. Météorologie générale ».

ASTRONOMIE. — *Sur les Tables du mouvement de Saturne de Le Verrier.* Note de M. A. **Gaillot**, présentée par M. Mouchez.

« M. Hugo Gyldén a publié récemment, dans le *Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft,* une Notice consacrée à l'examen des Tables de Jupiter et de Saturne dues à Le Verrier.

» Dans ce travail, l'auteur indique la correction suivante, qui établirait un accord beaucoup plus parfait entre les positions observées de Saturne et les positions théoriques fournies par les Tables :

$$\text{correction} = -3'',9\cos[19^\circ,08(t-1817,9)].$$

» Il fait remarquer, en outre, que la période de cette inégalité a sensiblement la même durée que celle de la différence : *longitude de Jupiter moins longitude de Saturne.*

» Dès la fin de 1876, j'avais averti Le Verrier que l'on atténuerait considérablement les écarts constatés entre la théorie et l'observation de Saturne, en ajoutant à la longitude vraie v un terme sensiblement égal à

$$-4''\sin(l^{\text{v}}-l^{\text{iv}}),$$

l^{v} et l^{iv} représentant respectivement les longitudes moyennes de Saturne et de Jupiter. Après vérification du fait, Le Verrier crut, comme moi, y trouver l'indice d'une erreur dans le calcul du coefficient de l'un des termes ayant pour arguments :

Longitude moyenne	$\zeta = l^{\text{v}} - l^{\text{iv}}$, $l^{\text{v}} + \zeta$ et $l^{\text{v}} - \zeta$
Longitude du périhélie et excentricité.....	$l^{\text{v}} + \zeta$ et $l^{\text{v}} - \zeta$

les seuls par lesquels il paraissait possible qu'il se fût introduit une erreur aussi considérable dans les termes en ζ de la longitude vraie.

» Il revit, avec le plus grand soin, le calcul de tous ces termes et, à la suite de cette revision, fut pleinement convaincu de leur exactitude.

» Il me demanda alors de résoudre à nouveau les équations de condition, auxquelles donnait lieu la comparaison des observations de Saturne aux positions déduites des Tables, et de tenir compte de la correction

$$S\sin(l^{\text{v}}-l^{\text{iv}}) + C\cos(l^{\text{v}}-l^{\text{iv}}),$$

S et C étant deux inconnues dont la valeur devait résulter de la résolution des équations de condition. De son côté, il faisait le même calcul, et, ayant l'un et l'autre successivement tenu compte d'abord de l'ensemble des observations, puis seulement des observations modernes, nous trouvâmes, non seulement que nos résultats étaient identiques, mais encore qu'ils étaient très concordants dans les deux cas. L'écart moyen entre les Tables et l'observation était considérablement atténué, et les écarts extrêmes diminués de moitié, en appliquant à la longitude vraie la correction

$$-3'',84\sin(l^{\text{v}}-l^{\text{iv}})-0'',76\cos(l^{\text{v}}-l^{\text{iv}}),$$

et tenant compte d'ailleurs des modifications qui en résulteraient dans la valeur initiale des éléments, savoir

Longitude moyenne	$\delta\varepsilon$	$=-\ 0'',025$
Moyen mouvement...........	δn	$=-\ 0,06585$
Excentricité	δe	$=+\ 0,24$
Longitude du périhélie........	$\delta\varpi^{\text{v}}$	$=-\ 13,7$
»	$e\delta\varpi^{\text{v}}$	$=-\ 0,77$

L'ensemble de toutes ces corrections donne pour la longitude vraie

$$\begin{aligned}\delta v=&[-0'',025-0'',065.85(t-1850)][1+2e\cos(l^{\text{v}}-\varpi^{\text{v}})]\\&+0'',48\sin(l^{\text{v}}-\varpi^{\text{v}})+1'',54\cos(l^{\text{v}}-\varpi^{\text{v}})\\&-3'',84\sin(l^{\text{v}}-l^{\text{iv}})-0'',76\cos(l^{\text{v}}-l^{\text{iv}}).\end{aligned}$$

Telle est la formule à laquelle s'était arrêté Le Verrier, et qui avait été déduite des seules observations modernes (1836 à 1876).

» La Table rectificative, destinée à donner la valeur de cette correction aux diverses époques, avait été préparée et devait être publiée; mais, au dernier moment, Le Verrier renonça à cette publication, par les raisons suivantes :

» 1° Il lui répugnait d'introduire dans ses Tables un terme dont il ne pouvait justifier analytiquement l'origine dans l'état actuel de la Science.

» 2° Si, à l'aide d'une formule empirique, l'accord s'établissait entre les observations et les positions fournies par les Tables, celles-ci pourraient inspirer une sécurité trompeuse aux astronomes, et l'on ne penserait peut-être pas à chercher la solution de la difficulté présente.

» M. Hugo Gyldén ayant publié le résultat qu'il avait obtenu, lequel est à peu près identique à celui auquel s'était arrêté Le Verrier, j'ai cru devoir communiquer à l'Académie les faits que je viens de rapporter. Je

dois ajouter que j'ai été vivement sollicité de le faire par M. Hugo Gyldén lui-même, à qui j'en ai récemment donné connaissance. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur une propriété des polynômes X_n de Legendre.* Note de M. **Laguerre**, présentée par M. Hermite.

« 1. Étant donné un polynôme entier $F(x)$, on sait que l'on peut toujours, en désignant par A, B, ..., H, K, L, ... des coefficients constants, poser identiquement

$$F(x) = AX_m + BX_p + \ldots + HX_r + KX_s + LX_t + \ldots.$$

Je supposerai que les nombres entiers m, p, ... soient rangés par ordre croissant de grandeur; cela posé, on peut énoncer le théorème suivant :

» *Le nombre des racines positives de l'équation* $F(x) = 0$, *qui sont égales ou supérieures à l'unité, est au plus égal au nombre des variations que présentent les termes de la suite*

(1) A, B, ..., H, K, L, ...

» Pour établir cette proposition, je ferai voir que, si elle est vraie quand la suite précédente présente $(n-1)$ variations, elle subsiste encore quand le nombre des variations est égal à n; la proposition sera ainsi démontrée, puisqu'elle est évidente quand tous les coefficients sont de même signe.

» A cet effet, en supposant que la suite (1) présente n variations et que H et K soient deux coefficients consécutifs et de signes contraires, je considère l'expression $\frac{F(x)}{X_s}$, qui s'annule en même temps que $F(x)$ et demeure finie et continue pour toutes les valeurs de x égales ou supérieures à l'unité; en posant $\frac{d}{dx}\frac{F(x)}{X_s} = \frac{f(x)}{X_s^2}$, on déduit du théorème de Rolle

$$(F) \leqq (f) + 1 \quad (^1).$$

On a d'ailleurs

$$f(x) = \Sigma A(X'_m X_s - X'_s X_m);$$

des deux équations

$$(x^2 - 1)X''_p + 2xX'_p = p(p+1)X_p$$

(1) Ici, comme dans tout ce qui suit, je désigne par (u) le nombre des racines de l'équation $u = 0$ qui sont égales ou supérieures à l'unité.

et

$$(x^2-1)X''_s+2xX'_s=s(s+1)X_s,$$

où p désigne un nombre entier quelconque, on déduit

$$\frac{d}{dx}[(x^2-1)(X'_pX_s-X'_sX_p)]=[p(p+1)-s(s+1)]X_pX_s,$$

d'où

$$\frac{d}{dx}(x^2-1)f(x)=X_s\Phi(x),$$

où

$$\Phi(x)=A[m(m+1)-s(s+1)]X_m+\ldots$$
$$+H[r(r+1)-s(s+1)]X_r+L[t(t+1)-s(s+1)]X_t+\ldots.$$

Or, si l'on considère les signes des coefficients de cette expression, on voit qu'ils diffèrent de ceux de la suite (1) en ce que le coefficient de X_s est annulé et que tous les coefficients précédents conservent leur signe, tandis que le signe des coefficients suivants est changé ; la suite de ces coefficients présente donc exactement $(n-1)$ variations, et l'on a, par hypothèse,

$$(\Phi)\leqq n-1.$$

De l'équation (2) on déduit d'ailleurs, en s'appuyant sur le théorème de Rolle et en remarquant que l'équation $X_s=0$ a toutes ses racines inférieures à l'unité,

$$(f)\leqq(\Phi);$$

et des inégalités précédentes on conclut facilement

$$(F)\leqq n;$$

la proposition est donc entièrement établie.

» 2. Si l'on transforme l'expression du polynôme $F(x)$ en changeant les signes de tous les polynômes de Legendre qui sont d'un degré impair, on voit que :

» *Le nombre des racines négatives de l'équation* $F(x)=0$, *dont la valeur absolue est égale ou supérieure à l'unité, est au plus égal au nombre des variations de la transformée.*

» On en déduit que :

» *Si l'équation a toutes ses racines réelles et si leur valeur absolue est égale ou supérieure à l'unité, le nombre des racines positives est égal au nombre des variations du premier membre de cette équation et le nombre des racines négatives au nombre des variations de la transformée.*

» *Si la suite des polynômes de Legendre présente une lacune de* $(\alpha + 1)$ *termes, l'équation a au moins* α *racines qui sont imaginaires ou dont la valeur absolue est plus petite que l'unité.*

» *Si un terme manque dans la suite des polynômes de Legendre et si les termes avoisinants sont de même signe, l'équation a deux racines imaginaires ou deux racines dont la valeur absolue est plus petite que l'unité.* »

PHYSIQUE. — *Tables nouvelles pour calculer les hauteurs au moyen des observations barométriques;* par M. A. ANGOT.

« Toutes les formules que l'on a proposées successivement pour la mesure des hauteurs au moyen des observations barométriques doivent être vérifiées en comparant les nombres qu'elles fournissent, pour la différence de hauteur de deux stations, avec le résultat d'un nivellement direct. Pour se rapprocher autant que possible de la condition théorique d'équilibre statique de l'air, qui sert toujours de point de départ, il convient d'opérer cette vérification, non sur des observations isolées, mais sur des moyennes mensuelles ou annuelles. On trouve alors que les altitudes ainsi calculées varient avec l'heure et la saison : la station supérieure semble plus haute le jour et en été, plus basse la nuit et en hiver. Ce fait, mis d'abord en évidence par M. Plantamour, a été retrouvé fréquemment depuis et quelle que soit la formule qui ait été employée.

» L'amplitude de ces variations est loin d'être négligeable : d'après les calculs de M. Plantamour, la variation diurne de la hauteur du grand Saint-Bernard, déduite des observations du Saint-Bernard et de Genève, atteint 17^m en décembre et dépasse 47^m en juin. La variation annuelle est de même sens : la moyenne des observations de juin donne une hauteur supérieure de 25^m à celle qui résulte des nombres de janvier.

» M. Plantamour a le premier attribué ces anomalies à ce que l'on introduit dans les calculs, au lieu de la véritable température moyenne de la couche d'air comprise entre les deux stations, la demi-somme des températures observées en haut et en bas, hypothèse qui, en effet, ne saurait être toujours exacte. Mais, si l'on connaît la différence d'altitude, on peut résoudre la formule barométrique par rapport à la température et comparer le nombre ainsi obtenu à la moyenne arithmétique des températures observées. On trouve ainsi que la correction à faire subir à cette demi-somme pour que la formule barométrique donne des résultats exacts

varierait, pour Genève et le Saint-Bernard, entre $+2^\circ,9$ et $-4^\circ,4$. De telles corrections paraîtront probablement bien fortes, si l'on songe que la différence de température des deux stations n'atteint pas 11° en moyenne.

» De plus, il est facile de voir *a priori* que les hauteurs calculées devraient présenter des variations précisément de sens contraire à celles que nous avons signalées plus haut. Dans le jour ou pendant l'été, en effet, par suite de la dilatation, une partie de l'air qui se trouvait primitivement entre les deux stations passe au-dessus de la station supérieure. Le poids de la quantité d'air comprise entre les deux niveaux diminue donc, et l'on devrait trouver ainsi une moindre différence d'altitude. Inversement, ce même poids augmente pendant la nuit et en hiver, et la hauteur calculée devrait alors être supérieure à la hauteur vraie.

» J'ai cherché un mode de calcul qui satisfît à ces dernières conditions, tout en donnant, sur les hauteurs absolues, une approximation au moins égale à celle que l'on obtient avec les meilleures formules employées jusqu'à ce jour. Le principe de la méthode est le suivant : on calcule séparément, en ne faisant intervenir que des conditions purement théoriques, la hauteur de chacune des stations au-dessus d'un même plan, celui où la pression serait égale à 760^{mm} au moment de l'observation, et l'on prend ensuite la différence des deux nombres.

La formule employée pour ce calcul est celle de Laplace,

$$(1)\quad Z = A\left(1+\alpha\frac{t+t'}{2}\right)(1+0{,}00260\cos 2\lambda)\left[\left(1+\frac{z}{R}\right)\log\frac{h}{760}+0{,}868589\,\frac{z}{R}\right],$$

dans laquelle nous prendrons α, coefficient de dilatation des gaz, égal à $\frac{1}{273}$, et R, rayon moyen de la Terre, égal à 6366200^{m}.

» Quant à la *constante barométrique* A, si D est la densité du mercure, d le poids de 1^{lit} d'air à 0°, sous la pression $0^{m},760$ au niveau de la mer et à la latitude 45°, et m le module des logarithmes vulgaires, la théorie donne

$$A = \frac{0^{m},760 \times D}{md}.$$

» En remplaçant D et d par les nombres de Regnault, et supposant que l'air renferme de la vapeur d'eau dont la force élastique est f, il vient

$$A = 18404^{m},9(1+0{,}000497 f).$$

Enfin t représente la température observée à la station et t' celle que l'on devrait avoir en même temps sur le plan de comparaison, où la pression est 760^{mm}. Soit a le nombre de mètres dont il faut s'élever dans l'air pour que

la décroissance *théorique* de la température soit de 1°; on a alors

$$t' = t + \frac{z}{a} \quad \text{ou} \quad \frac{t+t'}{2} = t + \frac{z}{2a}.$$

» En portant toutes ces valeurs dans l'équation (1) et transformant convenablement la dernière parenthèse, il vient enfin

$$Z = 18404^{m},9\left(1 + \frac{t + \frac{z}{2a}}{273}\right)(1 + 0,000497f)(1 + 0,00260 \cos 2\lambda) \times \left(1 + \frac{z + 15986}{6366200}\right)\log\frac{h}{760}.$$

» Le nombre a, qui représente la loi théorique de décroissance de la température avec l'altitude, varie suivant l'humidité de l'atmosphère, mais reste généralement compris entre 150^{m} et 210^{m}. Si la hauteur des stations ne dépasse pas 2500^{m}, on peut, sans erreur appréciable, prendre toujours $a = 180^{m}$. Pour des hauteurs plus grandes on prendra, en été et aux heures chaudes de la journée, des valeurs qui se rapprocheront de 150^{m}, tandis qu'en hiver et pendant la nuit on adoptera des nombres compris entre 180^{m} et 210^{m}.

» Reste le terme en f. La décroissance de la force élastique de la vapeur d'eau atmosphérique suit une loi compliquée et qui est encore peu connue; mais l'influence de ce terme dans le calcul des hauteurs est faible : pour une hauteur de 3000^{m} et une force élastique de 10^{mm}, valeur extrême, la correction totale ne serait encore que de 15^{m}. On pourra donc prendre pour f la force élastique de la vapeur déterminée isolément dans chaque station, ou mieux, pour des altitudes supérieures à 2500^{m}, la moyenne des deux forces élastiques.

» Dans le Mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, et qui est inséré dans les *Annales du Bureau central météorologique* (t. I, 1879), j'ai donné des Tables numériques qui permettent d'obtenir directement ou par des interpolations très simples le terme principal $18404^{m},9 \log\frac{h}{760}$ et toutes les corrections successives. Le calcul d'une hauteur se trouve ainsi réduit à l'addition de quelques termes, comme dans les anciennes Tables de l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*.

» Les avantages des Tables nouvelles sont les suivants :

» 1° Elles donnent directement la hauteur de chaque station au-dessus du plan où la pression est égale à 760^{mm}. Ce nombre est voisin de l'altitude vraie, ce qui est commode et donne une première idée de la hauteur sans qu'on ait besoin de comparer les résultats obtenus aux deux stations.

» 2° Bien qu'il n'ait été fait usage d'aucun coefficient empirique, l'exactitude est au moins aussi grande qu'avec les meilleures formules proposées jusqu'à ce jour.

» 3° Les hauteurs calculées diffèrent toujours des hauteurs vraies dans un sens que l'on peut prévoir *a priori*, et qui est conforme à la théorie.

» Cette dernière condition me paraît être la plus importante, car elle permet d'assigner d'avance, dans chaque cas particulier, quel sera le sens de l'erreur. Je me propose du reste, si l'Académie le permet, de revenir prochainement sur ce point et de discuter quelques-uns des résultats obtenus avec les nouvelles Tables. »

CHIMIE. — *Recherches sur le sulfure d'azote.* Note de M. **Eug. Demarçay**, présentée par M. Cahours.

« Le sulfure d'azote, découvert par Fordos et Gélis, retrouvé par Michaelis dans l'action de l'ammoniaque sur le chlorure de thionyle, n'a, depuis, été l'objet d'aucune recherche. Trois composés, que signalent Fordos et Gélis et qu'ils représentent par les formules

$$SCl^2, AzS, \quad SCl^2, 2AzS, \quad SCl^2, 3AzS,$$

constituent tout ce que l'on connaît de ses combinaisons. Ces deux savants signalent de plus, sans s'y arrêter, diverses réactions colorées.

» J'ai entrepris l'étude de ce corps, et j'ai remarqué qu'il agissait aisément sur toute une série de chlorures ($SOCl^2$, SO^2Cl^2, $TiCl^4$, $SnCl^4$, $SiCl^4$, $PhCl^3$, $PhCl^5$, $PhCl^3S$, $AsCl^3$), avec production d'un ou plusieurs dérivés. Ces faits m'ont engagé, avant d'en continuer l'examen, à étudier d'abord l'action du chlore. C'est là l'objet de cette Note.

» Le sulfure d'azote, baigné de deux à trois fois son volume de chloroforme (pour éviter la température trop élevée résultant d'une réaction directe) et traité par un courant de chlore, se dissout peu à peu avec dégagement de chaleur. La liqueur, d'abord rouge orangé, puis d'un vert olive presque noir quand la température s'est notablement élevée, prend une couleur rouge brun quand l'opération est terminée. Il se dépose, par refroidissement, de magnifiques cristaux de la combinaison

$$SAzCl.$$

L'eau mère, colorée en brun, est décantée, et les cristaux sont séchés dans

un courant d'air sec à la température ordinaire. Les eaux mères, évaporées de même dans un courant d'air bien sec, à température peu élevée, abandonnent des cristaux qu'on peut obtenir plus volumineux par dissolution dans un peu de chloroforme chaud et refroidissement. Ce composé s'obtient ainsi à l'état de pureté. Il forme des primes d'un jaune de soufre pâle, qui atteignent facilement plus de $0^{m},01$ de côté sur des masses de 2^{gr} à 3^{gr}. Ils sont fort brillants à l'abri de l'air; l'humidité les ternit, les noircit ensuite, puis les détruit totalement.

» La chaleur les décompose en azote et chlorure de soufre :

$$2\,AzSCl = Az^2 + S^2Cl^2.$$

Cette décomposition n'est pas complète, à moins de températures élevées (140°, par exemple), le chlorure de soufre se combinant au chlorazoture pour donner des composés stables. A la température ordinaire, cette décomposition se fait déjà dans les solutions chloroformiques qui contiennent des cristaux. Au bout de deux mois et demi (mi-août, septembre et octobre), sur un échantillon de 2^{gr} environ, elle continuait encore. Le liquide contenait des cristaux du chlorure double. A l'état sec, à la température ordinaire, il paraît s'altérer plus lentement encore. A 100°, au contraire, la destruction est rapide; il fond immédiatement, dégage de l'azote et un peu de chlore. Chauffé brusquement dans un tube sur une lampe, il bout, puis détone faiblement avec une flamme bleuâtre. Il distille en petite quantité avec les vapeurs de chloroforme, ce qui indique une certaine volatilité à cette température.

» La coloration foncée observée dans la préparation du chlorure précédent est due à la formation d'un second chlorure qu'on ne peut néanmoins obtenir pur par cette voie. Il vaut mieux dissoudre le chlorure déjà décrit dans du chloroforme et ajouter à la solution le double du sulfure d'azote qu'elle contient déjà en combinaison. Il se dissout aisément à chaud si le dissolvant est en quantité suffisante, et le nouveau chlorure

$$(SAz)^3\,Cl$$

se dépose par refroidissement en aiguilles parfois fort longues, d'un beau rouge de cuivre. Ce corps est bien moins soluble dans le chloroforme que le précédent. On décante l'eau mère, on comprime rapidement les aiguilles dans du papier buvard et on les introduit dans un tube, où l'on achève de les sécher par un courant d'air sec. Ce composé devient noir dès qu'on l'expose à la moindre humidité; en opérant rapidement, l'altération reste su-

perficielle et la coloration disparaît spontanément. Il résiste à la chaleur mieux que le précédent. A la température ordinaire, il m'a paru stable. Il se décompose avec une faible explosion quand on le chauffe à feu nu. Il possède une odeur piquante, qui rappelle à la fois la moutarde et le chlorure de soufre.

» Ces deux chlorures donnent avec les réactifs des produits nouveaux dont je poursuis l'étude. Je ferai seulement remarquer, en terminant, que les trois combinaisons de Fordos et Gélis peuvent s'écrire

$$2(SCl^2, SAz) = (SAzCl)^2 S^2Cl^2,$$
$$2(SCl^2, 3SAz) = [(SAz)^3 Cl]^2 S^2Cl^2,$$
$$(SCl^2, 2SAz) = [SAzCl, (SAz)^3 Cl] S^2Cl^2.$$

» L'expérience confirme ces vues, car le chlorure de soufre S^2Cl^2 s'unit très aisément et en plusieurs proportions aux chlorures que je viens de décrire. »

CHIMIE VÉGÉTALE. — *De l'acide phytolaccique.* Note de M. A. TERREIL, présentée par M. Fremy.

« En faisant des recherches sur les matières colorantes rouges des végétaux, j'ai découvert dans les fruits du *Phytolacca Kæmpferi* un nouvel acide organique, qui existe dans cette plante à l'état de sel de potasse, et auquel je donne le nom d'*acide phytolaccique,* pour rappeler son origine. Les fruits du *Phytolacca decandra* contiennent également cet acide, mais en moins grandes proportions.

» J'extrais l'acide phytolaccique de la manière suivante : je broie les baies du *Phytolacca* avec de l'alcool à 40° ou 50°, je décante le liquide et j'exprime le résidu dans un linge; je filtre le liquide obtenu, je l'évapore à une douce chaleur, jusqu'à consistance d'extrait presque sec, puis je reprends cet extrait par de l'alcool à 90°, en malaxant fortement la masse gommeuse insoluble qui enveloppe le phytolaccate acide de potasse qu'elle renferme. Ce sel, qui est très soluble dans l'alcool concentré, se dissout en même temps que des principes sucrés et une petite quantité de matière colorante. Je filtre l'extrait alcoolique; je chasse ensuite l'alcool par la chaleur, et je redissous l'extrait sirupeux dans l'eau. C'est dans cette dernière dissolution, qui rougit fortement le papier de tournesol, que j'ai constaté la

présence du nouvel acide, en observant la réaction suivante, qui est caractéristique. En effet, en ajoutant de l'acide chlorhydrique à cette dissolution, il ne s'est rien produit à froid; mais, en chauffant, j'ai vu tout le liquide se prendre en une gelée assez consistante pour ne pas couler quand je renversais le tube dans lequel je faisais l'essai; en outre, je constatai que, contrairement aux propriétés ordinaires des gelées végétales, cet acide coagulé, insoluble dans l'eau, est très soluble dans l'alcool à 90°.

» Enfin, pour isoler l'acide phytolaccique de la dissolution dont il s'agit, je verse d'abord quelques gouttes d'acétate neutre de plomb, lequel n'a aucune action sur le phytolaccate acide de potasse, mais qui précipite la matière colorante; puis, dans la liqueur filtrée, j'ajoute du sous-acétate de plomb qui précipite l'acide phytolaccique. Après avoir lavé le phytolaccate de plomb, je l'ai décomposé par l'hydrogène sulfuré en présence de l'eau; puis, après filtration pour séparer le sulfure de plomb, j'ai évaporé le liquide à sec.

» L'acide phytolaccique est incristallisable; on peut l'amener à l'état de dessiccation complète sans l'altérer. Il se présente alors sous la forme d'un vernis gommeux transparent, de couleur jaune brun, non déliquescent; il est très soluble dans l'eau et dans l'alcool concentré; l'éther n'en dissout qu'une faible quantité. Sa dissolution aqueuse rougit fortement le tournesol; on peut la porter à l'ébullition sans l'altérer; mais, si l'on y ajoute préalablement de l'acide chlorhydrique ou sulfurique, l'acide phytolaccique se transforme en gelée, comme il a été dit plus haut; l'acide acétique ne produit point cette transformation. La dissolution alcoolique de l'acide phytolaccique coagulé, étant évaporée, laisse déposer cet acide sous sa forme gélatineuse.

» Les alcalis étendus et l'ammoniaque dissolvent facilement l'acide gélatineux; mais les acides le reprécipitent de ces dissolutions, même à froid.

» L'acide phytolaccique libre ne précipite ni l'azotate d'argent, ni le chlorure de baryum, ni les sels de chaux; à l'ébullition, il réduit cependant le sel d'argent.

» Les phytolaccates alcalins sont incristallisables.

» L'acide phytolaccique, saturé par un léger excès d'ammoniaque, donne après évaporation à sec, lorsqu'on reprend par l'eau, une dissolution possédant encore une réaction acide. Cette dissolution donne avec l'azotate d'argent un précipité jaunâtre, soluble dans l'acide azotique et dans l'ammoniaque; elle ne précipite le chlorure de baryum qu'en présence d'un

excès d'ammoniaque; elle ne précipite pas les sels de chaux, même en présence d'un excès d'ammoniaque.

» Le sel de plomb qu'on obtient par précipitation avec le sous-acétate de plomb contient 44,55 pour 100 de plomb métallique, ce qui donne sensiblement le nombre 130 pour l'équivalent chimique de l'acide phytolaccique considéré comme acide monobasique, ou le nombre 260 si on le considère comme un acide bibasique, ce qui paraît admissible en présence de l'acidité du sel de potasse qui existe dans les *Phytolacca*.

» Le manque de matière, la saison étant trop avancée pour me procurer des fruits de *Phytolacca Kœmpferi* en quantité suffisante, m'a empêché de déterminer la composition élémentaire de l'acide phytolaccique. Il me reste également à étudier les causes de la transformation de cet acide de l'état soluble à l'état insoluble. Y a-t-il simple modification isomérique ou dédoublement à la manière des glucosides? questions importantes à résoudre. Je renvoie donc à une époque plus propice la continuation de l'étude de l'acide phytolaccique. »

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — *Mesure de la dose toxique d'oxyde de carbone chez divers animaux.* Note de M. GRÉHANT, présentée par M. Vulpian.

« En poursuivant mes recherches sur l'absorption de l'oxyde de carbone par l'organisme vivant, j'ai été conduit à déterminer exactement dans quelle proportion minimum l'oxyde de carbone doit se trouver dans l'air, pour produire la mort de différents animaux.

» Je compose d'abord, dans un grand ballon de caoutchouc, un mélange homogène de $199^{lit},5$ d'air mesurés avec un compteur à gaz et de 500^{cc} d'oxyde de carbone pur; un chien du poids de $7^{kg},35$ est astreint à respirer ce mélange à $\frac{1}{400}$, à l'aide d'une muselière de caoutchouc et de soupapes de Muller à eau; l'expérience dure cinquante-six minutes; l'animal, détaché, reste couché quelques instants, mais bientôt il se relève et se met à marcher; une goutte de sang, examinée au spectroscope, montre la persistance des bandes d'absorption de l'hémoglobine oxycarbonée.

» Le lendemain, vingt-quatre heures après, on fait respirer au même animal 200^{lit} d'un mélange à $\frac{1}{350}$; l'expérience dure quarante-cinq minutes; l'animal reste couché et ne peut se relever qu'au bout de quelques minutes. Vingt-quatre heures après, on emploie un mélange à $\frac{1}{300}$; au bout de cinquante minutes, les mouvements respiratoires s'arrêtent; l'animal meurt sans la moindre agitation; il a respiré 146^{lit} du mélange; 100^{cc} de sang pris dans la veine cave inférieure ne peuvent plus absorber que $6^{cc},8$ d'oxygène, ce qui montre que l'hémoglobine est en grande partie oxycarbonée; ainsi, chez ce chien, la dose toxique exacte fut égale à $\frac{1}{300}$.

» Chez un autre animal de la même espèce et de la même portée, une série d'expériences semblables a donné le chiffre différent $\frac{1}{250}$.

» De semblables différences suffisent pour expliquer que, si deux personnes se trouvent dans une atmosphère rendue toxique par l'oxyde de carbone, l'une peut mourir et l'autre peut survivre à l'action du poison, ce que l'observation a permis de constater bien souvent.

» J'ai fait, chez un lapin, une série d'expériences tout à fait semblables, en prenant 50^{lit} d'air au lieu de 200^{lit} et en essayant successivement $\frac{1}{500}$, $\frac{1}{400}$, $\frac{1}{300}$, $\frac{1}{200}$, $\frac{1}{100}$ d'oxyde de carbone; j'ai été très surpris de voir qu'un mélange à 1 pour 100 ne tue pas cet animal; un mélange contenant $\frac{1}{70}$ a été respiré pendant quarante-huit minutes; l'animal, détaché, reste couché sur le flanc, mais se relève au bout de quelques minutes; enfin un mélange à $\frac{1}{60}$ a déterminé l'arrêt des mouvements respiratoires et des mouvements du cœur.

» Chez un moineau, une série d'expériences m'a donné pour la dose toxique la plus petite $\frac{1}{500}$; l'oiseau est mort au bout d'une heure quarante et une minutes.

» Il y a donc, on le voit, de grandes différences d'une espèce animale à une autre, et les nombres que j'ai obtenus peuvent servir, outre l'intérêt qu'ils présentent au point de vue physiologique, à instituer avec des animaux la recherche de l'oxyde de carbone produit par divers appareils de chauffage.

» J'ai publié déjà (¹) des expériences que j'ai faites sur un poêle sans tuyau et j'ai reconnu que la combustion de 2^{kg} de charbon de bois dans cet appareil, au milieu d'une chambre dont la capacité est égale à 45^{mc}, a empoisonné un chien partiellement, de sorte que, le pouvoir absorbant du sang normal pour l'oxygène étant 23,2, le sang, après deux heures et demie, ne pouvait plus absorber que $12^{cc},4$ d'oxygène; $10^{cc},2$ d'oxyde de carbone avaient été fixés par 100^{cc} de sang; dans les conditions de cette expérience, un moineau serait mort, puisque l'atmosphère de la chambre renfermait $\frac{1}{500}$ d'oxyde de carbone dosé par l'oxyde de cuivre.

» Une autre cause rend nuisibles les poêles sans tuyau : ils répandent dans l'atmosphère confinée une grande quantité d'acide carbonique, et il suffit, comme je l'ai montré récemment (²), que l'air contienne 1 pour 100 d'acide carbonique, pour que l'exhalation pulmonaire de ce gaz soit notablement diminuée. »

(¹) *Annales d'Hygiène,* 3ᵉ série, t. I, 1879.

(²) *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie* de MM. Ch. Robin et G. Pouchet, t. XVI, juillet 1880.

BOTANIQUE FOSSILE. — *Sur une nouvelle espèce de* Poroxylon. Note de M. B. Renault, présentée par M. Duchartre.

« J'ai fait connaître naguère [1] l'existence, à l'époque de la formation des terrains houillers supérieur et permien, d'une nouvelle famille de plantes que j'ai désignées sous le nom de *Poroxylées*.

» Leur caractère essentiel est, comme on sait, d'avoir :

» 1° Un bois secondaire *centrifuge*, formé de trachéides *ponctuées*, disposées régulièrement en séries rayonnantes et séparées par des rayons médullaires très développés;

» 2° Un bois *centripète*, constitué par des trachéides rayées et ponctuées, disposées sans ordre et sans rayons médullaires interposés. Les éléments spiralés se trouvent entre les deux bois.

» Aujourd'hui, je viens ajouter un nouveau représentant à cette famille, le *Poroxylon Edwardsii*. Cette espèce, tout en offrant les caractères généraux rappelés ci-dessus, se distingue par le développement considérable et la constitution de la région libérienne, du bois et de l'écorce.

» De même que les autres espèces du groupe, elle se rencontre assez fréquemment, dans les rognons siliceux d'Autun, en fragments qui peuvent atteindre $0^{m},03$ à $0^{m},04$ de diamètre, et se présente souvent avec une conservation admirable des tissus.

» La moelle, d'une étendue moyenne, est formée de cellules à section longitudinale presque carrée; un grand nombre d'entre elles, disposées en files verticales, se montrent remplies de matières colorées en rouge brun. Peut-être ont-elles contenu des matières gommeuses. Le bois centripète, distribué en petits îlots au bord interne du bois centrifuge, présente constamment, d'un côté du rameau, deux groupes ligneux plus développés que les autres.

» Les trachéides qui composent le cylindre rayonnant extérieur mesurent $0^{mm},10$ à $0^{mm},11$ de diamètre et portent sur leurs parois latérales cinq ou six rangées de ponctuations aréolées, contiguës, disposées en séries alternes, et dont le pore central, de forme elliptique allongée, est horizontal.

» Les rayons médullaires sont, pour la plupart, très développés en hauteur et en épaisseur, et leurs cellules sont allongées dans le sens radial. Des

---

[1] *Comptes rendus*, séance du 6 janvier 1879.

zones concentriques, dans lesquelles les trachéides ont un plus petit diamètre, indiquent des arrêts momentanés de la végétation, mais de courte durée.

» En dehors de la couche génératrice et au milieu du parenchyme libérien, dont les cellules sont à section rectangulaire plus haute que large et à minces parois, on distingue nettement de nombreux tubes grillagés rappelant, par leur dimension et la disposition des cribles sur les faces latérales, ceux que l'on trouve dans l'écorce des *Encephalartos*.

» Les rayons médullaires du bois se continuent régulièrement à travers l'écorce; ils sont formés dans cette région de deux ou trois rangs de cellules prismatiques à parois poreuses, plus allongées suivant le sens radial que dans les autres directions. En dehors de la couche dont il vient d'être question, et qui renferme les tubes grillagés, on remarque entre deux rayons médullaires voisins, et cela sur toute la périphérie, une alternance de deux cellules prismatiques, à parois grillagées ou poreuses, et de quatre autres plus petites, mais plus allongées, également poreuses; comme cette alternance dans le sens du rayon est régulière, elle se décèle, sur une coupe transversale, par une succession de cercles concentriques de cellules, alternativement larges dans l'un, plus étroites dans l'autre, coupés par les rayons médullaires, qui se continuent depuis l'intérieur du bois.

» L'assise extérieure de l'écorce est composée de cellules polyédriques à minces parois, et se montre parsemée de tubes à gomme. Extérieurement elle est limitée par une couche de suber et par l'épiderme.

» L'épaisseur de la région libérienne et de l'assise corticale peut égaler, dans certains échantillons, celle du bois lui-même.

» Le bois primaire des racines qui appartiennent au *Poroxylon Edwardsii* comprend deux lames peu développées, formées de trachéides rayées et ponctuées se rejoignant au centre. Le bois secondaire apparaît seulement entre ces lames; en effet, dans le prolongement de chacune de celles-ci, il se produit un large rayon parenchymateux. Il résulte de là que le bois secondaire se trouve partagé par ces deux rayons, qui restent les seuls, en deux masses distinctes. Cette organisation est celle de beaucoup de Cycadées actuelles. Le liber, comme celui de la tige, est formé de parenchyme et de tubes criblés, et plus en dehors on retrouve aussi la couche cellulaire renfermant les tubes à gomme, une zone subéreuse très épaisse, mais pas de traces d'épiderme. »

BOTANIQUE. — *Transformation d'une ramification fructifère issue de fécondation, en une végétation prothalliforme.* Note de M. **Sirodot**, présentée par M. Duchartre.

« J'ai l'honneur de communiquer à l'Académie les observations d'un phénomène morphologique qui me paraît intéresser la Physiologie générale.

» Dans le cours de mes longues recherches sur le développement des *Batrachospermum,* j'avais rencontré, il y a cinq ou six ans, une singulière anomalie affectant la ramification fructifère. Le fait isolé n'eût mérité qu'une simple mention; mais, après l'avoir retrouvé communément, au mois d'août 1880, dans une station où le *B. vagum* (Roth) fructifie exceptionnellement, il devenait indispensable d'analyser les circonstances dans lesquelles il se produit, d'autant plus qu'une observation superficielle en eût déduit une objection spécieuse contre la conclusion la plus importante de mon travail : la succession des formes asexuées et sexuées dans le développement des Batrachospermes.

» Dans les circonstances normales, la ramification fructifère issue de fécondation par un bourgeonnement multiple de la portion basilaire de l'organe femelle se présente sous l'aspect d'un glomérule compacte, dont les cellules terminales plus volumineuses sont des utricules ovoïdes ou piriformes dont l'enveloppe se rompt, à la maturité, pour mettre en liberté le contenu condensé en un corpuscule reproducteur unique, une *oospore.*

» Plusieurs générations de ces utricules oosporigènes se succèdent, trois ou quatre au plus, parce que, avant le complet développement du premier utricule, la cellule basilaire bourgeonne à son sommet pour donner une ou deux cellules qui se termineront aussi chacune par un utricule oosporigène. La répétition de ce bourgeonnement au sommet d'une nouvelle cellule portant un utricule donne à la ramification fructifère une disposition qui présente la plus grande analogie avec l'inflorescence connue sous le nom de *cyme contractée.*

» En général, après trois ou quatre générations d'utricules oosporigènes, tout bourgeonnement cesse, et la surface entière du glomérule est couronnée par les enveloppes vides des utricules.

» Dans l'anomalie observée communément, au mois d'août 1880, les dernières générations d'utricules oosporigènes, en tout ou en partie,

s'allongent, deviennent longuement piriformes et définitivement avortent, pendant qu'en même temps les cellules basilaires de ces utricules deviennent le point de départ de filaments articulés composés de cellules très irrégulières, et très irrégulièrement ramifiés.

» Cette nouvelle végétation présente alors une remarquable ressemblance avec le prothalle persistant des Batrachospermes vivaces. Dans ce groupe de Batrachospermes, le prothalle persistant émet, chaque année, de nouveaux axes dont le développement constitue la végétation annuelle. Or, dans la transformation de la ramification fructifère que je viens de décrire, on reconnaît également l'apparition de jeunes axes de Batrachospermes, et, lorsqu'ils ont acquis une certaine extension, le glomérule fructifère, de la même manière qu'un prothalle persistant, offre un nombre plus ou moins considérable de jeunes Batrachospermes. L'appareil végétatif du glomérule fructifère s'est donc transformé en une végétation qui présente tous les caractères d'un véritable prothalle.

» Dans l'anomalie observée, il y a cinq ou six ans, la ramification fructifère n'avait pas donné d'utricules oosporigènes; la transformation en prothalle avait précédé leur apparition.

» Après cette exposition très sommaire des faits observés, j'essayerai d'en donner une explication. Dans la fécondation, deux éléments particuliers de la puissance vitale se combinent et produisent une résultante dont l'action finale est la production de corpuscules reproducteurs d'oospores.

» Dans le cas particulier dont il s'agit, cette résultante produit deux effets d'abord consécutifs et plus tard simultanés : en premier lieu, le développement d'une ramification issue d'un bourgeonnement sur la région basilaire de l'organe femelle; en second lieu, la formation, aux sommets de cette ramification, des corpuscules reproducteurs, des oospores. On pourrait donc concevoir la résultante de la fécondation se dédoublant en deux forces, l'une végétative, l'autre essentiellement reproductrice : l'une produisant les cellules basilaires sur lesquelles se développent les utricules oosporigènes, l'autre ces mêmes utricules. Si ces deux forces s'épuisent en même temps, le glomérule fructifère offre sur toute la périphérie les sacs vides des utricules oosporigènes.

» Mais, si la force essentiellement reproductrice s'épuise avant la force végétative, les utricules oosporigènes avortent et la ramification, continuant son développement, se transforme en une végétation prothalliforme sur laquelle apparaissent de nouveaux axes de Batrachospermes.

» Si, dans le premier fait observé, les utricules oosporigènes ont fait défaut, on pourrait l'attribuer à une fécondation insuffisante.

» Il était indispensable de faire une étude attentive de ces anomalies, parce que l'apparition de jeunes Batrachospermes dans le glomérule fructifère pourrait faire croire qu'ils résultent directement de la germination d'oospores qui, après leur chute, se seraient engagées dans la ramification du glomérule. J'ai été assez heureux pour observer la germination dans ces conditions; elle a donné la forme asexuée, le type connu sous le nom générique de *Chantransia*. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *De l'influence de la lumière sur la respiration des semences pendant la germination.* Note de M. A. PAUCHON, présentée par M. Duchartre.

« Dans une précédente Communication, j'ai eu l'honneur de signaler à l'Académie l'influence accélératrice exercée par la lumière sur l'absorption de l'oxygène pendant la germination. Une autre série d'expériences m'a permis de déterminer simultanément les quantités d'oxygène absorbé et d'acide carbonique exhalé par des lots identiques de graines, germant à la lumière et à l'obscurité, et par conséquent les valeurs différentes que ces conditions donnent au rapport $\frac{CO^2}{O}$. Je me suis servi, pour cette étude, d'appareils très simples, analogues à ceux qui ont été employés pour ces dosages par M. Boussingault et plus récemment par M. P. Bert. Mes expériences ont eu lieu à la lumière diffuse et à l'obscurité, afin d'assurer l'identité de température; elles ont porté sur deux graines de types opposés, l'une oléagineuse et albuminée, le Ricin, l'autre féculente et sans albumen, le Haricot. Enfin les conclusions suivantes sont basées sur les cas où l'unanimité de germination a été obtenue :

» 1° De même que dans les expériences précédentes, la quantité d'oxygène absorbé a été constamment plus considérable à la lumière qu'à l'obscurité; mais ces nouvelles expériences ont eu lieu par une température moyenne plus élevée, ce qui explique peut-être que la différence dans les quantités d'oxygène absorbé à la lumière et à l'obscurité soit généralement moindre que dans la première série. Quant à la quantité d'acide carbonique exhalé, elle a été, pour les graines de Ricin, un peu plus grande à l'obscurité qu'à la lumière; mais le résultat a été différent pour les graines de

Phaseolus multiflorus, d'où l'on pourrait conclure que l'influence de la lumière se traduit sur la germination du Ricin en augmentant l'absorption de l'oxygène et en diminuant l'exhalation d'acide carbonique. A ce point de vue spécial, les semences de *Phaseolus* ont été moins favorisées que celles du Ricin, bien que l'excès de la quantité d'acide carbonique exhalé par le lot placé à la lumière, comparativement à son congénère maintenu à l'obscurité, fût presque insignifiant.

» 2° A l'obscurité, le rapport $\frac{CO^2}{O}$ a été pour le Haricot supérieur d'au moins $\frac{1}{3}$ à celui qui a été constaté pour le Ricin. La durée de l'expérience me paraît influer sur le chiffre de ce rapport. Pour le Ricin, il atteint 0,58 dans une expérience suspendue au quatrième jour et il est égal à 0,77 pour une autre expérience qui n'a été arrêtée qu'après cinq jours. De même pour le Haricot, ce rapport est de 1,14 après quatre jours et de 1,03 après le sixième jour. En résumé, la prolongation de l'expérience tend à rendre la relation $\frac{CO^2}{O}$ égale à l'unité, quelle que soit d'ailleurs sa valeur primitive.

» 3° En comparant le rapport $\frac{CO^2}{O}$ dans une même expérience, j'ai constaté qu'il y a toujours en faveur de l'obscurité un avantage de $\frac{1}{4}$ environ dans la valeur de ce rapport, ou, en d'autres termes, que, pour une même quantité d'oxygène absorbé, la graine placée à l'obscurité exhale plus d'acide carbonique que celle qui est maintenue à la lumière; parfois même la quantité absolue d'acide carbonique exhalé à la lumière est inférieure à la quantité dégagée à l'obscurité. Enfin, tandis qu'à la lumière il y a toujours moins d'acide carbonique exhalé que d'oxygène absorbé, le contraire se produit à l'obscurité, où le chiffre de l'acide carbonique peut même dépasser celui de l'oxygène.

» 4° Ces faits expliquent la transformation de la légumine en asparagine. On sait, en effet, que l'asparagine, forme de transport des matières albuminoïdes de réserve dans la germination des Légumineuses, ne disparaît que dans les plantes exposées à la lumière et persiste dans celles qui sont élevées à l'obscurité. Or, les recherches de M. Pfeffer ont montré que l'asparagine est plus pauvre en carbone et en hydrogène et plus riche en oxygène que la légumine et les autres matières protéiques. On comprend que la transformation de la légumine en asparagine ne s'effectue qu'à la lumière, puisque cet agent accélère l'absorption de l'oxygène. Mais cette condition ne suffirait point et la formation de l'asparagine ne serait point assurée si le volume de l'acide carbonique exhalé n'était inférieur à celui

de l'oxygène absorbé. Il est très probable qu'une partie de l'oxygène disparu, qu'on ne retrouve pas à l'état d'acide carbonique, a été fixée par les principes albuminoïdes au moment où ils forment de l'asparagine, substance qui semble se former dans la plupart des graines en germination. Enfin l'ensemble de ces observations ne permet-il pas de penser que les graines des plantes sauvages qui germent à la lumière se trouvent, toutes autres circonstances égales d'ailleurs, dans de meilleures conditions d'organisation et de développement que celles des plantes cultivées, enterrées par la main de l'homme? »

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Observations sur le rôle attribué au maïs, employé comme aliment, dans la production de la pellagre.* Extrait d'une Lettre de M. **Fua** à M. le Président. (Extrait.)

« La pellagre existe en Italie et aussi, dit-on, en Roumanie et en Grèce. Cependant, les chiffres mentionnés par rapport à l'Italie dans la Communication de M. Faye me paraissent exagérés, malgré leur caractère officiel; s'ils étaient exacts, tous les hôpitaux de la Lombardie et de la Vénétie ne suffiraient pas pour donner asile aux soixante-dix mille pellagreux dont il est question....

» La nourriture exclusive des pauvres, en Lombardie et en Vénétie, est le maïs à l'état de bouillie épaisse (la *polenta*), et certaines personnes ont été conduites à attribuer la pellagre à l'usage du maïs moisi, altéré (*maïs guasto* des Italiens). Le maïs sain serait, au contraire, à l'abri de tout soupçon.

» L'idée que la nourriture exclusive du maïs azyme pourrait exercer une influence fâcheuse, dans l'économie d'individus même débiles, me paraît être en contradiction avec les faits; car, partout où l'on fait usage de maïs, c'est toujours à l'état azyme qu'il est mangé, et hors des localités dont nous avons parlé il n'est point question d'accidents occasionnés par cette alimentation. Le maïs forme aujourd'hui le fond de la nourriture d'une grande partie de la population nègre du centre de l'Afrique, et aucun des célèbres voyageurs qui viennent de la parcourir ne signale la pellagre, dont il faut attribuer la présence à des causes locales. Le peuple napolitain, dont la nourriture consiste également en maïs, n'offre aucun exemple de pellagre. Il en est de même en Hongrie, où l'usage du maïs est général.

» Parmi les altérations du maïs, on a surtout signalé, comme jouant le

rôle principal dans la production de la pellagre, celle qui est produite par des champignons de la famille des Mucédinées ; c'est ce qu'on appelle vulgairement le verdet (*verderame* des Italiens). Ces parasites envahissent l'embryon du grain de maïs et lui enlèvent la faculté germinative. Il n'est pas douteux qu'ils ne donnent au maïs des propriétés malfaisantes; mais on n'est pas d'accord pour reconnaître qu'ils causent la pellagre proprement dite. J'ai trouvé, dans les grains de maïs ainsi altérés, le *Penicillium glaucum* et l'*Aspergillus glaucus*. Peut-être s'y trouve-t-il encore d'autres espèces botaniques. . . .

» Une deuxième altération se produit lorsque le maïs est réduit à l'état de farine. La matière grasse qui existe en si grande abondance dans ces graines (8 à 10 pour 100), et qui leur donne leur supériorité sur les autres céréales, s'oxyde très facilement dans ces conditions et communique à la farine un goût détestable. Aussi, dans les pays où le maïs est d'un usage général, ne le livre-t-on à la mouture qu'au fur et à mesure des besoins de la consommation.

» On connaît une troisième altération du blé de Turquie, mais celle-ci n'a rien à faire avec celles qui nous occupent : c'est le charbon, *Ustilago Maydis*. Ce champignon attaque la plante vivante et la fait périr; il ne peut, dans aucun cas, entrer dans l'alimentation. Enfin, sa parfaite innocuité est aujourd'hui démontrée.

» .... Le maïs forme, à lui seul, un aliment complet. Le pain n'est point dans les mêmes conditions, et ne paraît pas pouvoir lui être substitué.

» .... Tout ce qu'on pourrait souhaiter pour enrayer la grave affection dont il s'agit, c'est qu'une surveillance rigoureuse fût exercée sur la vente des denrées alimentaires dans les campagnes et qu'on améliorât, autant que possible, les conditions hygiéniques générales des consommateurs. »

A 4 heures un quart, l'Académie se forme en Comité secret.

La séance est levée à 4 heures trois quarts. D.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 15 novembre 1880.

(suite.)

Les premiers hommes et les temps préhistoriques; par le marquis de Nadaillac. Paris, G. Masson, 1881; 2 vol. in-8°. (Présenté par M. de Quatrefages.)

Ch. Brongniart et Max. Cornu. *Observations nouvelles sur les épidémies sévissant sur les insectes. Diptères (Scatophaga) tués par un Champignon (Entomophthora).* Paris, Chaix, 1879; opuscule in-8°.

Bulletin des Sciences mathématiques et astronomiques; t. IV, mars, avril, mai 1880. Paris, Gauthier-Villars, 1880; 3 livr. in-8°. (Deux exemplaires.)

Les récréations scientifiques, ou l'enseignement par les jeux; par G. Tissandier. Paris, G. Masson, 1880; in-8° illustré.

La Physique moderne. Les principales applications de l'Électricité; par E. Hospitalier. Paris, G. Masson, 1880; in-8° illustré.

Traité de Pharmacie galénique; par A. Edme Bourgoin. Paris, A. Delahaye et E. Lecrosnier, 1880; in-8° relié.

Notes sur la résolution des équations numériques; par M. Laguerre. Paris, Gauthier-Villars, 1880; br. in-8°.

Etudes statistiques sur l'industrie de l'Alsace; par Ch. Grad. Colmar, E. Barth; Strasbourg, Noiriel, 1879-1880; 2 vol. in-8°. (Adressé par l'auteur au Concours Montyon, Statistique, 1880.)

Observations made at the magnetical and meteorological Observatory at Batavia; vol. IV. Batavia, Government printing Office, 1879; in-4°.

Historical sketch of the progress of Pharmacy in Great Britain; by Jacob Bell *and* Th. Redwood. London, Pharmaceutical Society, 1880; in-8° relié.

Royal Irish Academy. Cunningham Memoirs. N° 1 : *On cubic transformations; by* John Casey. Dublin, 1880; in-4°.

Annali dei regi Istituti tecnico e nautico e della regia Scuola di costruzioni navali di Livorno; anno scolastico 1877-78, vol. VII. Livorno, G. Meucci, 1880; in-8°.

Atti della Societa toscana di Scienze naturali residente in Pisa. Memorie; vol. IV, fasc. 2. Pisa, Nistri, 1880; in-8°.